

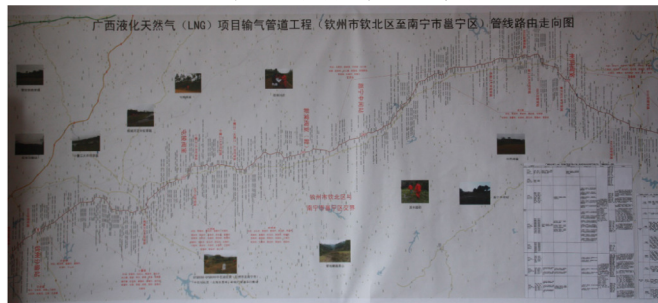
广西液化天然气项目输气管道检测安全管理

谢伙成（广州建设工程质量安全检测中心有限公司，广东 广州 510400）

摘要：广西 LNG 项目配套输气管道工程以北海 LNG 接收站为起点，延伸至广西 10 个地市、广东 2 个地市。输气管线全长 1300 多公里，广西地区以山地丘陵地形为主，气候属中、亚热带季风气候区，降水丰沛、灾害频繁，故而施工难度大，安全隐患多，实施行之有效的安全管理十分重要。

关键词：液化天然气；管道检测；安全管理

广西液化天然气（LNG）项目配套输气管道工程以北海 LNG 接收站为起点，沿线经过广西北海、钦州、南宁、来宾、柳州、河池、防城港、贵港、桂林、玉林 10 个地市及粤西地区湛江、茂名 2 个地市，线路全长 1336.88km，包含 18 座站场和 49 座阀室，管道设计压力 10MPa，设计输气量 40 亿方/a。



地貌，广西地处低纬度，北回归线横贯中部，南濒热带海洋，北接南岭山地，西延云贵高原，属云贵高原向东南沿海丘陵过渡地带，具有周高中低、形似盆地、山地多、平原少的地形特点。广西以山地丘陵地形为主，山地丘陵主要分布在广西的西部、北部和东部，山地以中低山为主，山地地形约占广西总面积的 40%。

气候，广西地处中、亚热带季风气候区。在太阳辐射、大气环流和地理环境的共同作用下，形成了气候温暖、热量丰富，降水丰沛、干湿分明，日照适中、冬少夏多，灾害频繁、旱涝突出，沿海、山地风能资源丰富的气候特点。广西气候温暖，热量丰富，各地年平均气温在 16.5~23.1℃之间，极端最高气温为 33.7~42.5℃，极端最低气温为 -8.4~2.9℃。降水丰沛，干湿分明。雨季雨量大，容易发生洪涝等灾害；干季，干旱少雨，易引发林火等灾害，广西是我国气象灾害最严重的省区之一。

交通，广西地处中国正南方，东邻广东，南临北部湾并与海南隔海相望，西与云南毗邻，东北接湖南，西北靠贵州，西南与越南接壤。广西处于东南亚的中

枢位置，地理位置优越，铁路、公路、港口交通便利。管道沿线交通条件较优越，广西地区有湘桂、黔桂铁路、各城市至南宁的高速公路以及 G209、G322、G323、G324、G325 国道，粤西地区有临海高速公路及 G325 国道贯穿管道沿线。因此管道建设无需新建伴行路，但局部地段与管道中线与现有公路有一定的距离，需新建施工便道。

综上所述，该项目输气管道工程管径大、距离长、施工难度大、参建单位多、工期紧，除交通便利外，地质地貌、环境气候条件皆不利于工程进行，势必影响工程质量及存在安全隐患，制定行之有效的质量控制及安全管理措施十分必要，下面重点阐述管道检测的安全管理。

1 安全工作总体设置

为了全面完成广西液化天然气（LNG）项目输气管道工程质量及安全工作，组建了广西液化天然气（LNG）项目输气管道工程项目质量安全管理部，建立项目质量、安全保证体系和工程检测管理系统。质量安全管理部在项目经理的统一领导和组织下，全面履行工程合同规定的安全所有职责，高标准、高质量、安全顺利地地完成所承担的工程检测任务。由于线路比较长，为了更好的实施质量安全管理工作，建立质量安全工作领导小组，以便能够及时的到达各施工点。在广西液化天然气（LNG）项目输气管道工程无损检测工作中，最大限度地预防和控制各类事故的发生，严格按照当地政府部门及业主方有关安全、环境与健康管理的有关规定要求，认真执行本项目制定的安全、环境与健康管理体系程序文件和作业文件，努力实现安全管理目标。

1.1 安全管理方针、管理目标、管理机构

①安全管理方针。安全第一、预防为主；全员参与、综合治理；爱护环境、保护健康；②安全管理目标。工程施工事故为零；人身伤害事故为零；环境污染事故为零；后勤食堂事故为零；无主要责任交通事

故；③安全管理机构。设立质量安全管理部，任命管理部经理，负责项目的日常安全管理，下设各小组组长。建立岗位要求和责任制度，各施其职。

1.2 安全责任制

①项目安全负责人。对项目部安全管理工作负全面责任。认真贯彻有关安全方针、政策、法令和上级指示，审定本项目安全工作计划，并组织实施，按规定落实安全经费。定期召开项目部安全管理会议和员工大会，总结并上报安全管理情况，对安全管理存在问题提出改进办法；②安全组长。协助安全负责人管理本项目的安全工作，对负责区段的安全工作负直接的领导责任。参与起草审定安全规章制度、安全奖惩方案、安全经费和重大隐患的整改方案。定期向安全领导小组通报安全工作情况，重大问题提交会议讨论；③安全组员。负责一线现场调查研究，了解安全工作情况，发现问题和隐患及时组织处理，并组织制订防范措施。发生事故时，应立即组织调查处理并上报。

1.3 安全危害识别和风险评价及相应控制措施

①本工程无损检测施工中存在的危害以及相应控制措施如下：业务活动分类→危险源辨识→风险评价→判定风险是否容许→编制风险控制措施计划→评审措施计划的充分性；②危险源类别。根据本项目检测过程及办公特点，主要危害因素类别有：射线辐射、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、灼烫、火灾、高空意外坠落、滑倒（跌倒）、其他；③危险源辨识。危险源辨识应以公司所有的活动、产品或服务产生影响的职业健康风险为依据，辨识与各项业务活动有关的所有危险源，考虑谁会受到伤害以及如何受到伤害。

2 事故应急救援预案

为了加强对检测过程中安全事故的有效控制，最大限度地降低事故危害程度和危害范围，根据《中华人民共和国安全生产法》和《石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系》等法律法规、规章制度，制定相应的应急救援预案。

2.1 应急预案应包含于以下事故的应急救援

①窒息事故；②中毒事故；③高空坠落、坠物伤人事故；④触电事故；⑤火灾事故；⑥烫伤事故；⑦机械伤害事故；⑧化学性灼伤事故；⑨爆炸事故；⑩辐射事故。

2.2 事故应急救援组织及职责

成立事故应急救援领导小组，由项目经理任组长、质量安全管理部经理、部门负责人以上干部为小组成员。其主要职责是：对本项目范围内发生的事故应急

救援工作实行统一领导、统一协调和组织实施。

设立应急救援现场工作组，负责现场事故应急救援工作，组织项目事故应急救援的演习工作。其主要职责是：指挥现场应急救援，及时向本单位事故应急救援领导小组及当地上级有关部门汇报和通报事故有关情况。负责向“110”、“119”、“120”请求救援。救援工作结束后，对现场应急救援工作进行及时总结和评价。

2.3 安全报告制度

对发生的任何事故都应报告业主，事故的详细情况应首先口头报告，在事故发生后的24h内应提交详细的书面报告。引起人员损害的事故应在事故发生后1h内向业主报告。一旦发生事故，项目部应采取必要的应急措施，所采取的措施都应向业主及时汇报。

3 安全管理具体措施

3.1 对管理人员和检测人员进行安全意识教育和安全培训

确保他们意识到：①检测活动中实际的和潜在的安全隐患；②应执行有关健康与安全程序，实现职业健康与安全要求（包括安全应急措施）方面的作用和职责；③违反健康与安全方面的法规标准、管理文件和措施的潜在后果；④熟知检测现场所有实际的和潜在的危险源和应急措施。

3.2 检测安全基本要求

①所有检验工作人员必须自觉遵守本单位制定的各项安全管理规定；②新员工应接受安全教育后，才能进入检测工作岗位；③检验人员工作时要注意穿戴好安全防护用品；④现场配备相应的急救箱，购买一些现场常用医疗用品，进驻现场后应及时了解施工现场配备的医疗机构与当地医院的应急联系方式；⑤为保障检测工作过程中人身和仪器设备安全，检测项目部（分公司）应严格遵守公司相关安全管理制度的规定；⑥在检测中易产生有毒、有害物质的试验，应限定场所进行或在作业场所采取有效措施，确保人身安全；⑦在检测场所应配备相应的消防器材并放置在醒目易取的位置；⑧执行检测任务时必须严格遵守被检单位的有关安全生产管理制度。

3.3 安全标志、灯光照明、劳保用品配置

①安全标志，在有潜在危险的地方要有明显的安全警示标志，必要时设置安全栏杆，以控制车辆及行人的行动安全；②照明，若必须在晚上工作时应提供具有足够照明强度的设备，以便工作能够安全、顺利完成，并且不对人员或工作造成损害；③个人防护设

备。根据安全生产和防止职业性危害的需要,按照不同工种、不同劳动环境和条件,发给职工具有不同防护功能的防护用品。应确保每个员工配备并正确使用个人防护设备。寒冷天气作业必须做出与寒冷天气施工有关的规定,防止如暴露、体温降低、冻伤、服装笨重影响行动等。高温天气配备防晒衣(品),防止中暑。

3.4 车辆和重型设备

应确保只有有资格的工人才能驾驶车辆和操作重型设备,每个司机都应有一个有效的操作车辆的驾驶证或操作许可证,并随身携带。

4 冬雨季、台风等特殊气候条件下的作业措施

由前述可知,广西是我国气象灾害最严重的省份之一,因此特别要重视特殊气候条件下的作业安全措施。

①雨季天气和高温气候条件下作业应配备足够的装备。每个检测机组均各有一套设备、人员的防晒、防雨用具,包括 3m×4m 遮阳布一块;每个施工人员配备防雨用具一套,以便在工程施工紧张阶段能够在雨天作业。对于工程车确实无法进入的地段,需要采用人力搬运射线机进行射线透照的,必须详细的运送计划,配备足够的人力,预防出现人员损伤;②冬雨季作业,人员要防雨防寒。在冬雨季检测中,必须配备了防寒服、保暖防滑鞋、手套、防寒帽、雨衣等;③冬雨季作业,车辆及设备的安全。主要对车辆添加防冻液,柴油车使用 -10 号柴油,保证车辆随时能启动,配备轮胎防滑链、钢丝绳等到车辆自救工具,特别是在雨天或雾天出车要慢行,以低速行驶,确保人员、设备的安全。在检测作业前应对设备进行检查;④冬雨季作业,道路安全。雨天工地现场路滑,特别是秋冬季,雨水偏多,气温较低,时有大雾,设备在上下管沟进行检测中,一定要注意人员、设备的安全。设备使用前,要对设备进行检查、预热,以防止设备电器部份受潮短路,损坏设备;在布片时,由于钢管上有水,人员应注意防滑、防摔;⑤电线防护和用电的安全。在空气湿度较大时,要防止设备电气部份受潮短路,有接地装置的必须保证接地良好,确保人员、设备安全;⑥冬季气温较低,雾天较多,能见度低,射线检测作业时,设置安全警戒线除在正确范围内外,还应派专人守住交通要道,防止人、畜误入警戒区内。

5 水田、山地、人口稠密地段检测的安全作业措施

由于管线施工区域存在不少水田、山地、人口稠

密地区等地段,检测条件会比一般地段困难得多,特别是射线检测时更要针对不同的地段分别做好措施。

5.1 水田、山地地段

水田基本为稻田,少部分为菜田,土质柔软,容易下陷,特别要注意长草的沼泽地,容易和水田混淆容易发生安全问题。人员和设备经过这些地方时,必须预先进行探路,防止陷入。

山地地段必须做好防雨、防洪措施。所有人员、车辆做好山地防雨、防洪的准备,保证检测设备安全,检测人员驻地和车辆内应具有足够的防雨工具。在陡峭的坡地进行检测作业时,在特别易积水、塌方管段应先处理好危石防止发生滑坡、塌方等灾害。遇较大的暴风雨天气应立即停止现场施工,防止山洪暴发和山体滑坡引发泥石流。

5.2 人口稠密区作业段

在人口稠密区进行检测作业时,注意往来人员和车辆引导管控。射线检测时,加强射线警戒区域监视,对射线源用铅板进行屏蔽,或者采用 M-RT 微辐射射线检测技术(1 米源),以减少散射的辐射。对辐射警戒水平范围内的一切生物进行转移,保证作业安全。

6 结语

在广西 LNG 项目配套输气管道工程管道检测过程中,全体人员群策群力,防患于未然,依托当地政府部门、基层组织和人民群众的大力支持,克服了不利地形、气候的影响,在检测作业过程中未发生一起安全事故,实现了安全管理目标,为工程建设进展发挥了积极作用。目前,广西液化天然气项目正在陆续进行支干线工程以及二期、三期的扩建,将进一步推动广西能源结构优化,全面落实国家“南气北送”部署,为广西及周边地区天然气市场平稳有序提供有力保障。

参考文献:

- [1] SY/T 6276-2014. 石油天然气工业健康、安全与环境管理体系 [S]. 北京:国家能源局,2014.
- [2] 黄海洪. 广西环境气象研究 [M]. 北京:气象出版社,2007.

作者简介:

谢伙成(1975-),男,广东中山人,本科学历,高级工程师,无损检测高级人员,主要从事石油化工容器、压力管道、长输管线、金属材料及钢结构等工程的检验检测。